

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-192244

(43)Date of publication of application : 28.07.1995

(51)Int.Cl. G11B 5/66
G11B 5/85

(21)Application number : 04-137853

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 30.04.1992

(72)Inventor : GENFUA PAN

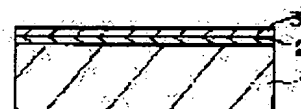
ABE AKIHIKO

DEZUMONDO JIEE MATSUPUSU

(54) PERPENDICULAR MAGNETIC RECORDING MEDIUM AND ITS PRODUCTION**(57)Abstract:**

PURPOSE: To produce a magnetic recording medium excellent in recording and reproducing characteristics in a high density recording region, having stable magnetic characteristics and excellent in mass productivity by disposing a platinum film as an under film.

CONSTITUTION: An under film 2 of platinum is formed on a nonmagnetic substrate 1 by sputtering in $\geq 100\text{\AA}$ thickness and a Co-Cr alloy film 3 is formed on the under film 2 to produce the perpendicular magnetic recording medium. The crystallinity and orientability of the Co-Cr alloy film 3 are enhanced and perpendicularly magnetizing characteristics are improved. Since the rate of sputtering of Pt is relatively high, a long time is not required to form the platinum film 2 and this method is advantageous to the mass production of the perpendicular magnetic recording medium.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The vertical-magnetic-recording medium characterized by the above-mentioned substrate film being platinum film in the vertical-magnetic-recording medium which comes to carry out the laminating of the substrate film and the alloy film which uses Co and Cr as a principal component on a nonmagnetic base material.

[Claim 2] The vertical-magnetic-recording medium according to claim 1 characterized by the thickness of the above-mentioned platinum film being 100A or more.

[Claim 3] The manufacture approach of the vertical-magnetic-recording medium characterized by facing forming the platinum film and the alloy film which uses Co and Cr as a principal component on a nonmagnetic base material, and manufacturing a vertical-magnetic-recording medium, and forming the above-mentioned platinum film by sputtering.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the vertical-magnetic-recording medium which uses a Co-Cr system alloy as a magnetic layer.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, in the magnetic-recording field, further high density record-ization is advanced and it is shifting to the vertical magnetic recording using the magnetic-recording medium which has an easy axis perpendicularly to a film surface from the magnetic-recording method within a field using the magnetic-recording medium which had an easy axis in the field also in the recording method.

[0003] That is, to a limitation being in high density record-ization by the magnetic-recording medium within a field, since an anti-field becomes large with the formation of high density record, if a vertical-magnetic-recording medium is formed into high density record, on the contrary, the anti-field of a magnetic-recording medium becomes small, and it will have the description that magnetization is stable and it will become possible to increase recording density of it by leaps and bounds by using such a vertical-magnetic-recording medium.

[0004] As a magnetic layer of the above-mentioned vertical-magnetic-recording medium, the alloy thin film to which orientation of the Co radical alloy which has hcp structure was carried out so that C shaft which is the easy axis might become perpendicular to a film surface is used, for example, a Co-Cr alloy thin film is common.

[0005] By the way, in the vertical-magnetic-recording medium which uses the above alloy thin films, it is important that the crystallinity and the stacking tendency of an alloy thin film are good, and an alloy thin film comes to show sufficient perpendicular magnetic-anisotropy field to overcome the anti-field of the direction of thickness by raising crystallinity and a stacking tendency.

[0006] Here, if a direct alloy thin film is formed on a nonmagnetic base material, the fine structure of an alloy thin film will receive a bad influence with a base material ingredient, and crystallinity and a stacking tendency will deteriorate. For this reason, by the above-mentioned vertical-magnetic-recording medium, the substrate film is prepared on a nonmagnetic base material, and forming an alloy thin film on this substrate film is performed. For example, when using a Co-Cr alloy thin film as a magnetic layer, the Co-Cr alloy film and Ti film which has hcp structure similarly are prepared as substrate film.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when Ti film is prepared as substrate film of a Co-Cr alloy thin film, although perpendicular coercive force of a Co-Cr alloy thin film improves by membrane change, crystallinity and a stacking tendency hardly improve. In a vertical-magnetic-recording medium, although it is called for that coercive force is also proper, it is important that the crystallinity and the stacking tendency of an alloy thin film are good. It depends especially for the property of a high density record section on the crystallinity and the stacking tendency of an alloy thin film greatly.

[0008] Moreover, although Ti film is usually formed by sputtering, Ti is high activity chemically,

and in order to combine with the residual gas in a vacuum tub easily on the occasion of sputtering, the fine structure tends to change. For this reason, when Ti film is used as the substrate film, the magnetic properties of the Co-Cr alloy film will become unstable. Furthermore, since Ti of a sputtering yield is low, Ti substrate film requires time amount for membrane formation, and also when attaining fertilization, it serves as a failure.

[0009] Then, this invention is proposed in view of such the conventional actual condition, while excelling in the record reproducing characteristics in a high density record section, stable magnetic properties are shown, and it aims at offering the magnetic-recording medium excellent in mass-production nature.

[0010]

[Means for Solving the Problem] this invention person etc. resulted in the idea that it is important that misfit has few lattice planes of the direction of orientation to the lattice plane (0002) of the Co-Cr alloy film, rather rather than was hcp structure as substrate film of the Co-Cr alloy film, as a result of repeating examination wholeheartedly with what does not attain the above-mentioned purpose. When the lattice plane of the direction of orientation formed Pt film [fcc structure and orientation (111)] with little misfit as substrate film to the lattice plane (0002) of the Co-Cr alloy film based on this idea, the crystallinity and the stacking tendency of the Co-Cr alloy film improved, and it became the thing excellent in the record reproducing characteristics in a high density field.

[0011] It is completed based on said knowledge and this invention is characterized by the above-mentioned substrate film being platinum film in the vertical-magnetic-recording medium which comes to carry out the laminating of the substrate film and the alloy film which uses Co and Cr as a principal component on a nonmagnetic base material. Moreover, it is characterized by the thickness of the above-mentioned platinum film being 100A or more. Furthermore, the manufacture approach of this invention is faced forming the platinum film and the alloy film which uses Co and Cr as a principal component on a nonmagnetic base material, and manufacturing a vertical-magnetic-recording medium, and is characterized by forming the above-mentioned platinum film by sputtering.

[0012] The platinum substrate film 2 and the Co-Cr system alloy film 3 are formed on the nonmagnetic base material 1, and the vertical-magnetic-recording medium of this invention becomes, as shown in drawing 1. The alloy which comes to form membranes the alloy which makes Co and Cr a subject by sputtering etc., and is expressed with $\text{Co}_x\text{Cr}_y\text{M}_z$ (however M being Ta, W, Re, Nb, Mo, and $x+y+z=100$ atom %) as the above-mentioned alloy is used, and the above-mentioned Co-Cr system alloy film 3 is especially $\text{Co}_x\text{Cr}_y\text{Ta}_z$. As for the alloy, coercive force is greatly suitable.

[0013] $\text{Co}_x\text{Cr}_y\text{M}_z$ It sets and, as for the presentation ratio x (atomic %) of Co, it is desirable that it is $75 \leq x \leq 85$. When the presentation ratio x of Co is smaller than 75 atom %, magnetism is small and the functions as a magnetic layer run short, and when x is larger than 85 atom %, it is not suitable for vertical magnetic recording. Moreover, as for the presentation ratio z of M (atomic %), it is desirable that it is $0 \leq z \leq 5$. When the presentation ratio z of M exceeds pentatomic %, the fall of degradation of a perpendicular magnetic anisotropy and magnetization arises, and it will become too inadequate as a magnetic layer.

[0014] In this invention, the platinum film 2 is formed as substrate film of such Co-Cr system alloy film 3. The crystallinity and stacking tendency of Co-Cr system alloy film 3 improve by forming the platinum film 2 as substrate film, and a perpendicular magnetic-anisotropy field serves as a so-called size.

[0015] As for the thickness of the above-mentioned platinum film 2, considering as 100A or more is desirable. When the thickness of the platinum film 2 is less than 100A, the effectiveness of the platinum film is not fully demonstrated but there is a possibility that the fine structure of the Co-Cr system alloy film may deteriorate under the effect of a substrate.

[0016] In addition, although the above is the fundamental configuration of this invention, this invention may be applied to the vertical-magnetic-recording medium by which a magnetic layer consists of two-layer [of the soft magnetism film and the Co-Cr system alloy film]. In this case, the platinum film is prepared between the soft magnetism film and the Co-Cr alloy film, and

is considered as the configuration to which the laminating of a nonmagnetic base material, the soft magnetism film, the platinum film, and the Co-Cr alloy film was carried out one by one.
[0017]

[Function] In the vertical-magnetic-recording medium which uses the Co-Cr system alloy film as a magnetic layer, if the platinum film is prepared as substrate film of the Co-Cr system alloy film, the crystallinity and the stacking tendency of the Co-Cr system alloy film will improve, and a perpendicular magnetization property will become good. It is thought of with since the misfit of the lattice plane (111) of the platinum film of fcc structure and the lattice plane (0002) of the Co-Cr alloy film of hcp structure is small that the crystallinity and the stacking tendency of the Co-Cr system alloy film of hcp structure are improvable although the platinum film is fcc structure.

[0018] Furthermore, the platinum film has the high effectiveness which intercepts the emission gas from an organic material system base material, and this also contributes it to improvement in the crystallinity of the Co-Cr system alloy film, and a stacking tendency greatly.

[0019] Moreover, since Pt is chemically stable, the platinum film is faced forming membranes by sputtering, by the residual gas in a vacuum tub, cannot be influenced easily and formed with stable structure. Therefore, the magnetic properties of the Co-Cr alloy film are also stabilized by using the platinum film as the substrate film. And since the platinum film has the comparatively high sputtering yield of Pt, also when attaining fertilization of ***** and a vertical-magnetic-recording medium for time amount so much to membrane formation, it is advantageous.

[0020]

[Example] The suitable example of this invention is explained based on an experimental result.

[0021] On the examination slide glass of the crystallinity and the stacking tendency of the Co-Cr alloy film, sequential membrane formation of the substrate film of 30nm of thickness and the Co-Cr alloy film of 10nm of thickness was carried out, and the sample alloy film was produced. In addition, as sample alloy film, three kinds of things (sample alloy film 3) of Ti film with which the thing (sample alloy film 2) of Au film which has fcc structure like [the substrate film / the thing (sample alloy film 1) of Pt film and the substrate film] Pt, and the substrate film have hcp structure like the Co-Cr alloy film were produced.

[0022] Moreover, the membrane formation conditions of the Co-Cr alloy film are as follows.

Co-Cr alloy film membrane formation condition forming-membranes method: -- RF magnetron sputtering method target: -- Co79Cr21 alloy target injection power: -- 300W ultimate-vacuum: -- 3×10^{-3} Pa sputtering gas **: -- 0.8Pa substrate temperature: -- a room temperature (water-cooled substrate holder use)

[0023] And crystallinity and a stacking tendency were evaluated by investigating an X diffraction (Cu:Kalpha) pattern about each sample alloy film which carried out in this way and was produced.

[0024] The reinforcement and half-value width $\Delta\theta_{50}$ of the stacking tendency of the substrate film which asked drawing 2 R - drawing 4 for the X diffraction pattern of each sample alloy film from the X diffraction pattern again, and a peak (0002) are shown in Table 1.

[0025]

[Table 1]

	下地膜	下地膜の配向性	(0002)ピーク	
			ピーク強度 (cps)	半値幅 $\Delta\theta_{50}$ (deg)
サンプル合金膜 1	P t 膜	fcc(111)	3094	5.9
サンプル合金膜 2	A u 膜	fcc(111), (113)	1225	8.8
サンプル合金膜 3	T i 膜	hcp(0002)	2684	6.3

[0026] First, when the X diffraction pattern of the sample alloy film 1 shown in drawing 2 is seen, in the sample alloy film 1, it turns out that only a peak is observed from Pt film (111) (222) of fcc structure, and Pt film is carrying out orientation to (111) strongly. On the other hand, a peak (0002) is observed from the Co-Cr alloy film of hcp structure. As shown in Table 1, the peak (0002) of this Co-Cr alloy film has large reinforcement, and is narrow. [of half-value width $\Delta\theta_{50}$] This shows that the Co-Cr alloy film of the sample alloy film 1 is excellent in crystallinity and a stacking tendency.

[0027] When the X diffraction pattern of the sample alloy film 2 shown in drawing 3 is seen, from Au film, a weak (113) peak is observed with a peak (111), and it turns out that Au film does not show strong (111) orientation like Pt film. As shown in Table 1, the peak observed from the Co-Cr alloy film on the other hand (0002) has weak diffraction reinforcement, and $\Delta\theta_{50}$ is large. This shows that the Co-Cr alloy film of the sample alloy film 2 has crystallinity and a stacking tendency lower than the Co-Cr alloy film of the sample alloy film 1.

[0028] When the X diffraction pattern of the sample alloy film 3 shown in drawing 4 is seen, the peak observed from the Co-Cr alloy film (0002) has small diffraction reinforcement, as shown in Table 1, and $\Delta\theta_{50}$ is large. From this, the Co-Cr alloy film of the sample alloy film 3 is understood that crystallinity and a stacking tendency are lower than the Co-Cr alloy film of the sample alloy film 1.

[0029] Furthermore, it asked for the misfit of the lattice plane (111) of Pt substrate film, the lattice plane (0002) of the Co-Cr alloy film and the lattice plane (111) of Au substrate film, the lattice plane (0002) of the Co-Cr alloy film, and the lattice plane (0002) of Ti substrate film and the lattice plane (0002) of the Co-Cr alloy film. In addition, although the mimetic diagram of the lattice plane (0002) of hcp structure and the lattice plane (111) of fcc structure was shown in drawing 8 and drawing 9, respectively, it asked for the misfit of the lattice plane (111) of Pt substrate film, the lattice plane (0002) of the Co-Cr alloy film and the lattice plane (111) of Au substrate film, and the lattice plane (0002) of the Co-Cr alloy film by several 1.

[0030]

[Equation 1]

$$\text{ミスフィット} = \frac{a_0 \text{ h c p} - \sqrt{2} / 2 a_0 \text{ f c c}}{a_0 \text{ h c p}}$$

[0031] Consequently, the misfit of the lattice plane (111) of Pt substrate film and the lattice plane (0002) of the Co-Cr alloy film was [the misfit of the lattice plane (111) of Au substrate film and the lattice plane (0002) of the Co-Cr alloy film of the misfit of the lattice plane (0002) of Ti substrate film and the lattice plane (0002) of the Co-Cr alloy film] 17.7% 15.0% 10.7%.

[0032] These results showed that Pt film was suitable for raising the crystallinity and the stacking tendency of the Co-Cr alloy film most among various substrate film.

[0033] Magnetic properties were evaluated about examination of the magnetic properties of the Co-Cr alloy film, next the sample alloy film which uses Pt film as the substrate film.

[0034] First, on slide glass, sequential membrane formation of Pt substrate film of 90nm of thickness and the Co-Cr alloy film was carried out, and the sample alloy film was produced. In addition, the thickness of the Co-Cr alloy film made it change with 10nm, 22nm, and 88nm. Moreover, the membrane formation conditions of the Co-Cr alloy film are the same as that of an above-mentioned case. And the perpendicular magnetization curve was investigated with the Kerr loop-formation marker about the produced sample alloy film. The result is shown in drawing 5 - drawing 7.

[0035] Each sample alloy film which uses Pt film as the substrate film is excellent in square shape nature so that drawing 5 - drawing 7 may be seen and understood.

[0036] Therefore, after preparing Pt film as substrate film of the Co-Cr alloy film should raise the crystallinity and the stacking tendency of the Co-Cr alloy film from the above result and excelling in the perpendicular magnetization property, it was effective, and since the good perpendicular magnetization property was especially shown also in the ultra-thin field whose Co-

Cr alloy film is about 10nm of thickness, it turned out that the effectiveness is greatest.

[0037]

[Effect of the Invention] By this invention, since the platinum film is prepared as substrate film of the Co-Cr system alloy film, while a good perpendicular magnetization property is acquired, magnetic properties are stable, and, moreover, an amount sexuparaous ***** vertical-magnetic-recording medium can be obtained in the vertical-magnetic-recording medium which uses the Co-Cr system alloy film as a magnetic layer, so that clearly also from the above explanation.

[0038] Therefore, according to this invention, the record reproducing characteristics in the high density field of a vertical-magnetic-recording medium are made better, and it becomes possible to raise practicality further.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-192244

(43) 公開日 平成7年(1995)7月28日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 5/66
5/85

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 7303-5D

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平4-137853

(22) 出願日 平成4年(1992)4月30日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 ゲンファ・パン

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 阿部 明彦

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

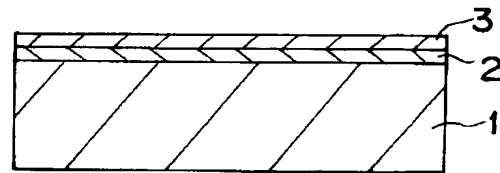
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 垂直磁気記録媒体及びその製造方法

(57) 【要約】

【構成】 Co-Cr合金膜3を磁性層とする垂直磁気記録媒体において、Co-Cr合金膜3の下地膜として白金膜2を設ける。上記白金膜2は例えばスパッタリング法によって成膜される。

【効果】 良好な垂直磁化特性が得られるとともに磁気特性が安定であり、しかも量産性に優れた垂直磁気記録媒体を得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 非磁性支持体上に下地膜、Co 及び Cr を主成分とする合金膜を積層してなる垂直磁気記録媒体において、
上記下地膜が白金膜であることを特徴とする垂直磁気記録媒体。

【請求項 2】 上記白金膜の厚さが 100 Å 以上であることを特徴とする請求項 1 記載の垂直磁気記録媒体。

【請求項 3】 非磁性支持体上に白金膜、Co 及び Cr を主成分とする合金膜を成膜して垂直磁気記録媒体を製造するに際し、
上記白金膜をスパッタリングによって成膜することを特徴とする垂直磁気記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、Co-Cr 系合金を磁性層とする垂直磁気記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、磁気記録分野では、更なる高密度記録化が進められており、記録方式においても面内に磁化容易軸を持った磁気記録媒体を用いる面内磁気記録方式から、膜面に対して垂直方向に磁化容易軸を有する磁気記録媒体を用いる垂直磁気記録方式へ移行しつつある。

【0003】 すなわち、面内磁気記録媒体では、高密度記録化に伴って反磁界が大きくなるため、高密度記録化に限界があるのに対して、垂直磁気記録媒体は、高密度記録化すると却って磁気記録媒体の反磁界が小さくなって磁化が安定化するという特徴を有し、このような垂直磁気記録媒体を使用することで記録密度を飛躍的に増大させることが可能となる。

【0004】 上記垂直磁気記録媒体の磁性層としては、hcp 構造を有する Co 基合金をその磁化容易軸である C 軸が膜面に対して垂直となるように配向させた合金薄膜が使用されており、例えば Co-Cr 合金薄膜が一般的である。

【0005】 ところで、上述のような合金薄膜を使用する垂直磁気記録媒体においては、合金薄膜の結晶性・配向性が良好であることが重要であり、合金薄膜は結晶性・配向性を向上させることにより、膜厚方向の反磁界に打ち勝つのに十分な垂直磁気異方性磁界を示すようになる。

【0006】 ここで、非磁性支持体上に直接合金薄膜を形成すると、合金薄膜の微細構造が支持体材料によって悪影響を受け、結晶性・配向性が劣化する。このため、上記垂直磁気記録媒体では、非磁性支持体上に下地膜を設け、この下地膜上に合金薄膜を形成することが行われている。例えば、Co-Cr 合金薄膜を磁性層とする場合には、Co-Cr 合金膜と同様に hcp 構造を有する Ti 膜が下地膜として設けられる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、Co-Cr 合金薄膜の下地膜として Ti 膜を設けた場合、Co-Cr 合金薄膜は、膜組織変化によって垂直保磁力は向上するものの結晶性、配向性はほとんど向上しない。垂直磁気記録媒体においては、保磁力が適正であることも求められるが、合金薄膜の結晶性・配向性が良好であることが重要である。特に高密度記録領域の特性は、合金薄膜の結晶性・配向性に大きく依存する。

【0008】 また、Ti 膜は、通常スパッタリングによって成膜されるが、Ti が化学的に高活性であり、スパッタリングに際して真空槽中の残留ガスと容易に結合するため、微細構造が変化し易い。このため、Ti 膜を下地膜とした場合には、Co-Cr 合金膜の磁気特性が不安定なものとなる。さらに、Ti 下地膜は、Ti がスパッタ率が低いため、成膜に時間がかかり、量産化を図る上でも障害となる。

【0009】 そこで、本発明はこのような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、高密度記録領域での記録再生特性に優れるとともに安定な磁気特性を示し、量産性に優れた磁気記録媒体を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明者等は、上述の目的を達成せんものと鋭意検討を重ねた結果、Co-Cr 合金膜の下地膜としては、hcp 構造であるというより、むしろ配向方向の格子面が Co-Cr 合金膜の (0002) 格子面に対してミスフィットが少ないことが重要であるとの考えに至った。この考えに基づいて配向方向の格子面が Co-Cr 合金膜の (0002) 格子面に対してミスフィットが少ない Pt 膜 [fcc 構造, (111) 配向] を下地膜として形成したところ、Co-Cr 合金膜の結晶性・配向性が向上し、高密度領域での記録再生特性が優れたものとなった。

【0011】 本発明は、前記知見に基づいて完成されたものであって、非磁性支持体上に下地膜、Co 及び Cr を主成分とする合金膜を積層してなる垂直磁気記録媒体において、上記下地膜が白金膜であることを特徴とするものである。また、上記白金膜の厚さが 100 Å 以上であることを特徴とするものである。さらに、本発明の製造方法は、非磁性支持体上に白金膜、Co 及び Cr を主成分とする合金膜を成膜して垂直磁気記録媒体を製造するに際し、上記白金膜をスパッタリングによって成膜することを特徴とするものである。

【0012】 本発明の垂直磁気記録媒体は、図 1 に示すように、非磁性支持体 1 上に白金下地膜 2、Co-Cr 系合金膜 3 が形成されてなるものである。上記 Co-Cr 系合金膜 3 は、Co 及び Cr を主体とする合金をスパッタリング等により成膜してなるものであり、上記合金としては例えば $\text{Co}_x\text{Cr}_y\text{M}_z$ (但し、M は Ta, W, Re, Nb, Mo, V であり、 $x+y+z=100$

原子%)で表される合金が使用され、特に $\text{Co}_x\text{Cr}_y\text{Ta}_z$ 合金は保磁力が大きく適している。

【0013】 $\text{Co}_x\text{Cr}_y\text{M}_z$ において、Coの組成比 x (原子%)は $75 \leq x \leq 85$ であることが好ましい。Coの組成比 x が75原子%よりも小さい場合には、磁性が小さく、磁性層としての機能が不足し、 x が85原子%よりも大きい場合には、垂直磁気記録方式に適さないものとなる。また、Mの組成比 z (原子%)は $0 \leq z < 5$ であることが好ましい。Mの組成比 z が5原子%を超える場合には垂直磁気異方性の劣化、磁化の低下が生じ、やはり磁性層として不十分なものとなる。

【0014】本発明では、このようなCo-Cr系合金膜3の下地膜として白金膜2を設ける。Co-Cr系合金膜3は、下地膜として白金膜2が設けられることによって結晶性・配向性が向上し、垂直磁気異方性磁界が大なるものとなる。

【0015】上記白金膜2の層厚は100Å以上とすることが好ましい。白金膜2の層厚が100Å未満の場合には、白金膜の効果が十分に発揮されず、基板の影響によってCo-Cr系合金膜の微細構造が劣化する虞れがある。

【0016】なお、以上が本発明の基本的な構成であるが、本発明は、磁性層が軟磁性膜とCo-Cr系合金膜の2層よりなる垂直磁気記録媒体に適用してもよい。この場合、白金膜は、軟磁性膜とCo-Cr系合金膜の間に設けられ、非磁性支持体、軟磁性膜、白金膜、Co-Cr合金膜が順次積層された構成とされる。

【0017】

【作用】Co-Cr系合金膜を磁性層とする垂直磁気記録媒体において、Co-Cr系合金膜の下地膜として白金膜を設けると、Co-Cr系合金膜の結晶性・配向性が向上し、垂直磁化特性が良好なものとなる。白金膜がfcc構造であるにもかかわらずhcp構造のCo-Cr系合金膜の結晶性・配向性を改善できるのは、fcc構造の白金膜の(111)格子面とhcp構造のCo-Cr合金膜の(0002)格子面のミスフィットが小さいからと考えられる。

【0018】さらに、白金膜は有機材料系支持体からの放出ガスを遮断する効果が高く、このこともCo-Cr

系合金膜の結晶性、配向性の向上に大きく寄与する。

【0019】また、白金膜は、Ptが化学的に安定であるため、スパッタリングによって成膜するに際して、真空槽中の残留ガスによって影響を受け難く、安定な構造で成膜される。したがって、白金膜を下地膜とすることにより、Co-Cr合金膜の磁気特性も安定化する。しかも、白金膜は、Ptのスパッタ率が比較的高いため、成膜にそれほど時間を要せず、垂直磁気記録媒体の量産化を図る上でも有利である。

【0020】

【実施例】本発明の好適な実施例について実験結果に基づいて説明する。

【0021】Co-Cr合金膜の結晶性・配向性の検討
スライドガラス上に、膜厚30nmの下地膜、膜厚10nmのCo-Cr合金膜を順次成膜してサンプル合金膜を作製した。なお、サンプル合金膜としては、下地膜がPt膜のもの(サンプル合金膜1)、下地膜がPtと同様にfcc構造を有するAu膜のもの(サンプル合金膜2)および下地膜がCo-Cr合金膜と同様にhcp構造を有するTi膜のもの(サンプル合金膜3)の3種類を作製した。

【0022】また、Co-Cr合金膜の成膜条件は以下の通りである。

Co-Cr合金膜成膜条件

成膜法：高周波マグネトロンスパッタ法

ターゲット： $\text{Co}_{79}\text{Cr}_{21}$ 合金ターゲット

投入電力：300W

到達真空度： 3×10^{-3} Pa

スパッタガス圧：0.8 Pa

基板温度：室温(水冷基板ホルダ使用)

【0023】そして、このようにして作製した各サンプル合金膜について、X線回折(Cu:K α)パターンを調べることによって結晶性・配向性を評価した。

【0024】各サンプル合金膜のX線回折パターンを図2～図4に、またX線回折パターンから求めた下地膜の配向性、(0002)ピークの強度および半値幅 $\Delta\theta_{50}$ を表1に示す。

【0025】

【表1】

	下地膜	下地膜の配向性	(0002)ピーク	
			ピーク強度 (cps)	半値幅 $\Delta\theta_{50}$ (deg)
サンプル合金膜1	Pt膜	fcc(111)	3094	5.9
サンプル合金膜2	Au膜	fcc(111), (113)	1225	8.8
サンプル合金膜3	Ti膜	hcp(0002)	2684	6.3

【0026】まず、図2に示すサンプル合金膜1のX線回折パターンを見ると、サンプル合金膜1においては、fcc構造のPt膜からは(111)および(222)ピークのみが観測され、Pt膜が(111)に強く配向していることがわかる。一方、hcp構造のCo-Cr合金膜からは、(0002)ピークが観測される。このCo-Cr合金膜の(0002)ピークは、表1に示すように、強度が大きく、半値幅 $\Delta\theta_{50}$ が狭い。このことは、サンプル合金膜1のCo-Cr合金膜が結晶性・配向性に優れていることを示している。

【0027】図3に示すサンプル合金膜2のX線回折パターンを見ると、Au膜からは、(111)ピークとともに弱い(113)ピークが観測され、Au膜はPt膜のような強い(111)配向を示さないことがわかる。一方、Co-Cr合金膜から観測される(0002)ピークは、表1に示すように、回折強度が弱く、 $\Delta\theta_{50}$ も大きい。このことは、サンプル合金膜2のCo-Cr合金膜は結晶性・配向性がサンプル合金膜1のCo-Cr合金膜よりも低いことを示している。

$$\text{ミスフィット} = \frac{a_0 \text{ hcp} - \sqrt{2} / 2 a_0 \text{ fcc}}{a_0 \text{ hcp}}$$

【0031】その結果、Pt下地膜の(111)格子面とCo-Cr合金膜の(0002)格子面のミスフィットが10.7%、Au下地膜の(111)格子面とCo-Cr合金膜の(0002)格子面のミスフィットが15.0%、Ti下地膜の(0002)格子面とCo-Cr合金膜の(0002)格子面のミスフィットは17.7%であった。

【0032】これらの結果から、種々の下地膜の中でPt膜が最もCo-Cr合金膜の結晶性・配向性を向上させるのに適していることがわかった。

【0033】Co-Cr合金膜の磁気特性の検討

次に、Pt膜を下地膜とするサンプル合金膜について磁気特性を評価した。

【0034】まず、スライドガラス上に、膜厚90nmのPt下地膜、Co-Cr合金膜を順次成膜してサンプル合金膜を作製した。なお、Co-Cr合金膜の膜厚は、10nm、22nm、88nmと変化させた。また、Co-Cr合金膜の成膜条件は上述の場合と同様である。そして、作製したサンプル合金膜について、Kerrループトレサによって垂直磁化曲線を調べた。その結果を図5～図7に示す。

【0035】図5～図7を見てわかるように、Pt膜を下地膜とするサンプル合金膜はいずれも角形性に優れている。

【0036】したがって、以上の結果から、Co-Cr合金膜の下地膜としてPt膜を設けることは、Co-Cr合金膜の結晶性・配向性を向上させ、垂直磁化特性に優れたものとする上で有効であり、特に、Co-Cr合

【0028】図4に示すサンプル合金膜3のX線回折パターンを見ると、Co-Cr合金膜から観測される(0002)ピークは、表1に示すように回折強度が小さく、 $\Delta\theta_{50}$ も大きい。このことから、サンプル合金膜3のCo-Cr合金膜は、サンプル合金膜1のCo-Cr合金膜よりも結晶性・配向性が低いことがわかる。

【0029】さらに、Pt下地膜の(111)格子面とCo-Cr合金膜の(0002)格子面、Au下地膜の(111)格子面とCo-Cr合金膜の(0002)格子面およびTi下地膜の(0002)格子面とCo-Cr合金膜の(0002)格子面のミスフィットを求めた。なお、図8、図9にhcp構造の(0002)格子面、fcc構造の(111)格子面の模式図をそれぞれ示すが、Pt下地膜の(111)格子面とCo-Cr合金膜の(0002)格子面、Au下地膜の(111)格子面とCo-Cr合金膜の(0002)格子面のミスフィットは数1によって求めた。

【0030】

【数1】

合金膜が膜厚10nm程度の極薄領域においても良好な垂直磁化特性を示すことから、その効果が絶大であることがわかった。

【0037】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明では、Co-Cr系合金膜を磁性層とする垂直磁気記録媒体において、Co-Cr系合金膜の下地膜として白金膜を設けるので、良好な垂直磁化特性が得られるとともに磁気特性が安定であり、しかも量産性に優れた垂直磁気記録媒体を得ることができる。

【0038】したがって、本発明によれば、垂直磁気記録媒体の高密度領域における記録再生特性をより良好なものとし、さらに実用性を向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した垂直磁気記録媒体の一例を示す要部概略断面図である。

【図2】Pt膜を下地膜とする垂直磁気記録媒体のX線回折パターンを示す特性図である。

【図3】Au膜を下地膜とする垂直磁気記録媒体のX線回折パターンを示す特性図である。

【図4】Ti膜を下地膜とする垂直磁気記録媒体のX線回折パターンを示す特性図である。

【図5】Co-Cr合金膜の膜厚が10nmの垂直磁気記録媒体の垂直磁化曲線である。

【図6】Co-Cr合金膜の膜厚が22nmの垂直磁気記録媒体の垂直磁化曲線である。

【図7】Co-Cr合金膜の膜厚が88nmの垂直磁気

記録媒体の垂直磁化曲線である。

【図8】h c p構造の(0002)格子面を示す模式図である。

【図9】f c c構造の(111)格子面を示す模式図である。

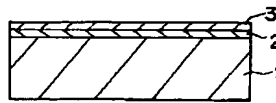
【符号の説明】

1・・・非磁性支持体

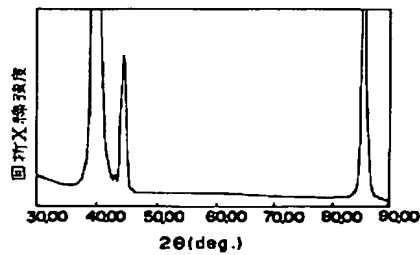
2・・・白金膜

3・・・C o - C r系合金膜

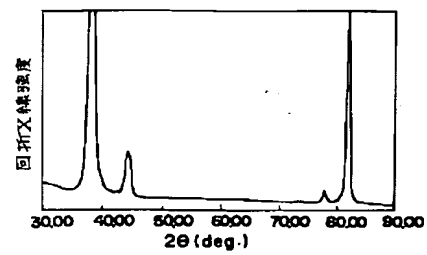
【図1】



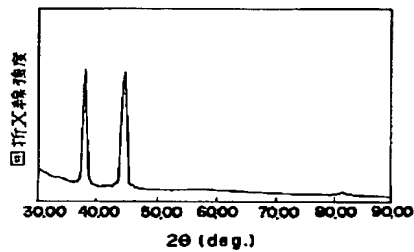
【図2】



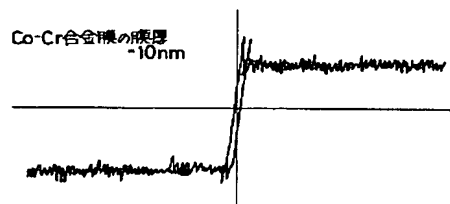
【図3】



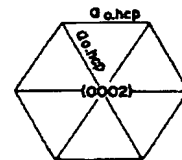
【図4】



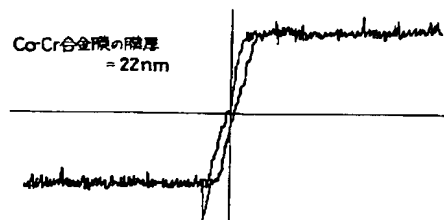
【図5】



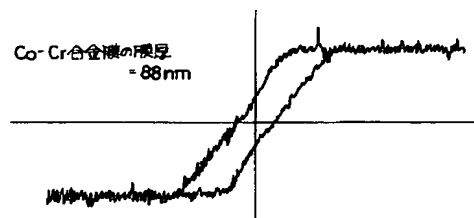
【図8】



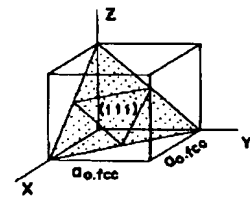
【図6】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 デズモンド・ジェー・マップス
英国、デボン ピーエル4 8エイエイ、
プリマス、ドレイク サーカス、サウス
ウエスト、スクール オブ エレクトロニ
ック コミュニケーション アンド エレ
クトリカル エンジニアリング ポリテク
ニック (番地なし)